



Support device for a preparation for the separation of individual objects from the preparation by means of laser irradiation

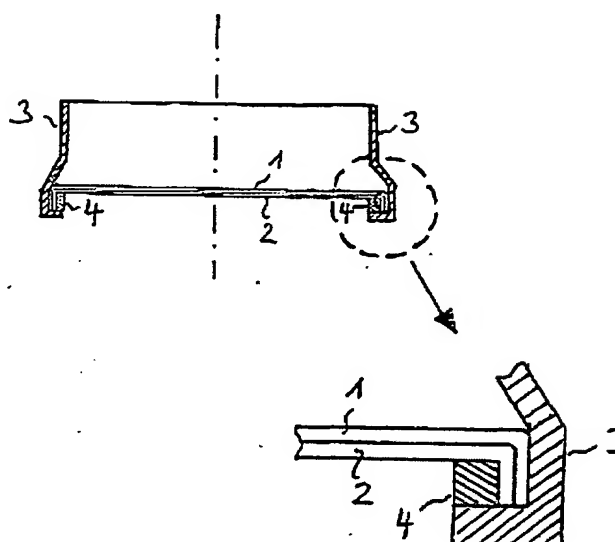
Patent number: DE10039979
Publication date: 2002-03-07
Inventor: SCHUETZE KARIN [DE]
Applicant: P A L M GMBH [DE]
Classification:
- international: G01N33/48; G01N1/28; G01N15/14; G01N1/04
- european: G01N1/04; G01N1/28; G01N1/28F
Application number: DE20001039979 20000816
Priority number(s): DE20001039979 20000816

Also published as:

 WO0214833 (A1)
 US2003180941 (A1)

Abstract of DE10039979

According to the invention, in order to separate individual, in particular, biological objects from a, in particular, biological preparation, a support device is used. A laser light absorbing membrane (1), for example made from polyester or polyethylene-naphthalene is introduced to the biological preparation for processing, preferably together with a support material (2) thereunder, for example, a glass object support, or a thicker membrane, held in a mounting device (3, 4), in particular in the form of a frame, and tensioned to give a compact unit. Said support device is particularly suitable for isolating individual biological objects from the surrounding biological material, by means of laser irradiation and to catapult the above into a collecting device. The combination of a laser light absorbing membrane (1) and a laser light transparent membrane (2) as support for the laser light absorbing membrane (1) is particularly advantageous.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 39 979 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
G 01 N 33/48
G 01 N 1/28
G 01 N 15/14
G 01 N 1/04

⑳ Aktenzeichen: 100 39 979.7
㉔ Anmeldetag: 16. 8. 2000
㉕ Offenlegungstag: 7. 3. 2002

DE 100 39 979 A 1

㉗ Anmelder:
P.A.L.M. GmbH, 82347 Bernried, DE

㉘ Vertreter:
Patent- und Rechtsanwälte Kraus & Weisert, 80539
München

㉚ Erfinder:
Schütze, Karin, Dr., 82515 Wolfratshausen, DE

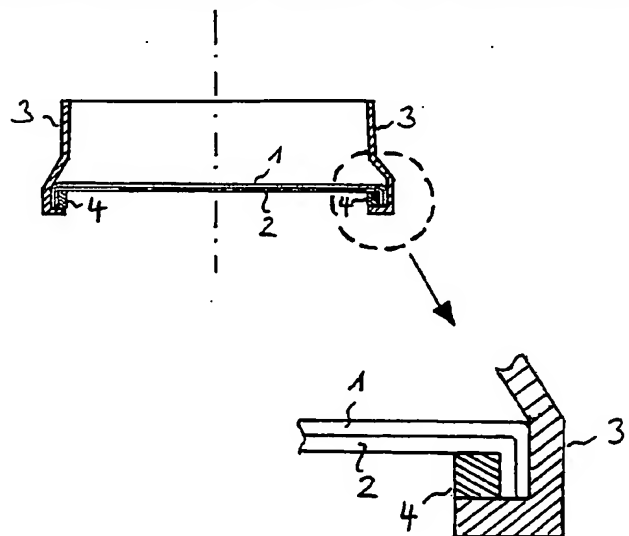
㉞ Entgegenhaltungen:
DE 198 18 425 A1
DE 298 23 783 U1
EP 09 26 480 A2
WO 98 36 261 A1
WO 98 35 215 A1
Cell. Mol. Biol. 44(5)1998, S. 735-746;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Trägervorrichtung für ein Präparat zum Separieren einzelner Objekte aus dem Präparat mittels Laserstrahlung

⑤7 Zur Separation einzelner insbesondere biologischer Objekte aus einem insbesondere biologischen Präparat wird die Verwendung einer Trägervorrichtung vorgeschlagen, bei der eine laserlichtabsorbierende Folie (1), beispielsweise aus Polyester oder Polyethylen-Naphthalin, auf der das zu bearbeitende biologische Präparat aufzubringen ist, und ein darunter befindliches Trägermittel (2), beispielsweise einem Glas-Objektträger oder einer dickeren Folie, durch eine insbesondere als Rahmen ausgestaltete Haltevorrichtung (3, 4) fest zusammengehalten werden, so dass eine kompakte Einheit bereitgestellt wird. Die erfindungsgemäße Trägervorrichtung eignet sich insbesondere dazu, einzelne biologische Objekte mittels Laserstrahlung aus einem umgebenden biologischen Material herauszulösen und in eine Auffangvorrichtung zu katapultieren. Insbesondere die Kombination einer laserlichtabsorbierenden Folie (1) und einer laserlichtdurchlässigen Folie (2) als Stütze für die laserlichtabsorbierende Folie (1) ist vorteilhaft.



DE 100 39 979 A 1

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Trägervorrichtung für ein Präparat, insbesondere ein biologisches Präparat, welche dazu geeignet ist, einzelne in dem Präparat enthaltene Objekte, insbesondere biologische Objekte wie Zellen oder Chromosomen, aus dem Präparat mittels Laserstrahlung herauszulösen und somit von dem Präparat zu separieren.

[0002] Gattungsgemäße Trägervorrichtungen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 werden beispielsweise auf dem Gebiet der Mikrodissektion zum Sortieren und zur Gewinnung einzelner biologischer Zellen verwendet. Ein entsprechendes Verfahren ist beispielsweise in der WO 97/29355 A der Anmelderin beschrieben. In dieser Druckschrift wird vorgeschlagen, ein selektiertes biologisches Objekt von der auf einem planaren Träger befindlichen umgebenden biologischen Masse durch einen Laserstrahl abzutrennen, so dass das selektierte biologische Objekt von der umgebenden biologischen Masse frei präpariert ist. Zu diesem Zweck wird das selektierte biologische Objekt mittels Laserstrahlung aus der umgebenden biologischen Masse herausgeschnitten. Das somit frei präparierte biologische Objekt wird anschließend mit Hilfe eines Laserschusses von dem Träger zu einer Auffangvorrichtung katapultiert, wobei es sich bei der Auffangvorrichtung beispielsweise um ein Auffangsubstrat oder eine Auffangkappe ("Cap") handeln kann. In der Regel wird dieses Verfahren in Kombination mit einer entsprechenden Mikroskopanordnung angewendet, um den Schneide- und Katapultierprozess mikroskopunterstützt steuern zu können.

[0003] Die Steuerung des Laserstrahls zum Herausschneiden und/oder Herauskatapultieren eines selektierten biologischen Objekts kann rechnergestützt erfolgen. Zur Gewinnung, d. h. Separierung, eines einzelnen biologischen Objekts ist nicht unbedingt erforderlich, dass zuerst ein Schneidevorgang und anschließend ein Katapultiervorgang mit Hilfe zwei separater Laserbestrahlungen durchgeführt wird, sondern Untersuchungen haben ergeben, dass in Abhängigkeit von der Laserenergie und dem Laserfokus sowie der Beschaffenheit des jeweils zu behandelnden biologischen Materials auch bereits ein einzelner Laserschuss ausreichen kann, um das gewünschte biologische Objekt direkt aus der umgebenden biologischen Masse herauszulösen und in die Auffangvorrichtung zu katapultieren.

[0004] Das mit der Laserstrahlung zu bearbeitende Präparat befindet sich in der Regel auf einem Glasobjektträger. Es kann sich jedoch auch auf einer das jeweilige Laserlicht absorbierenden Trägerfolie, welche im Laufe des Schneidevorgangs zusammen mit dem Präparat geschnitten wird, befinden. In dem nachfolgenden Katapultiervorgang wird das frei präparierte biologische Objekt zusammen mit dem entsprechenden herausgeschnittenen Folienteil in die Auffangvorrichtung katapultiert. Die Verwendung einer derartigen Trägerfolie ist vorteilhaft, da sich damit größere Objekte in ihrer Gesamtheit mit einzelnen Laserschüssen herauskatapultieren lassen, wobei die Trägerfolie wie ein Tablett wirkt, mit dem auch größere Areale transportiert bzw. katapultiert werden können. Kleinere biologische Objekte, wie beispielsweise Filamente oder Chromosomen, lassen sich leichter frei präparieren, da sie an der Trägerfolie haften bleiben und anschließend in dem Katapultiervorgang zusammen mit dem entsprechenden Folienteil morphologisch intakt in die Auffangvorrichtung katapultiert werden können.

[0005] Die Handhabbarkeit einer derartigen Trägerfolie ist jedoch äußerst problematisch, da es sich bei dieser Folie um eine sehr dünne Folie mit einer Dicke im Mikrometerbe-

reich handelt. Zusammen mit der Trägerfolie, welche zur Aufnahme des zu bearbeitenden Präparats dient, muss daher ein laserlichtdurchlässiger Träger zum Tragen der Folie oder als Unterstützung der Folie verwendet werden. Dabei wird herkömmlicherweise ein Glas-Objektträger verwendet, wie er in bekannten Mikroskopen oder dergleichen verwendet wird. Das Aufbringen der Folie auf den Glas-Objektträger erfolgt dann in der Regel per Handarbeit, d. h. die Folie wird von dem jeweiligen Benutzer auf den Glas-Objektträger gelegt und gegebenenfalls durch Anbringen eines Spezialklebstoffes zwischen Folie und Glas-Objektträger an dem Glas-Objektträger befestigt.

[0006] Diese Vorgehensweise ist jedoch relativ aufwendig. Zudem kann nicht verhindert werden, dass aufgrund der "Welligkeit" der Folie einzelne Zwischenräume zwischen der Folie und dem Objektträger auftreten, die für die Laserbehandlung und die üblicherweise simultan erfolgende Mikroskopbetrachtung hinderlich sind. Derartige Zwischenräume treten auch beim Anbringen eines Klebemittels zum Kleben der Folie auf den Objektträger auf, da insbesondere im Bereich biologischer, chemischer oder medizinischer Analysen bzw. Experimente häufig mit wässrigen Lösungen oder wässrigen Präparaten (z. B. Alkohol) gearbeitet wird, so dass nicht ausgeschlossen werden kann, dass es zum Kontakt zwischen dem Klebemittel und Wasser kommt, was bei Verwendung eines wasserlöslichen Klebemittels die unerwünschte Folge hat, dass sich die Folie von dem Objektträger löst.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Trägervorrichtung für ein Präparat, insbesondere ein biologisches Präparat, bereitzustellen, welche zum Separieren einzelner Objekte aus dem Präparat mittels Laserstrahlung geeignet ist und eine leichtere Handhabbarkeit der verwendeten Folie und damit eine leichtere Durchführung des Separationsprozesses ermöglicht.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Trägervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 oder 18 gelöst. Die Unteransprüche definieren jeweils bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

[0009] Erfindungsgemäß liegt die Folie, welche zur Aufnahme des jeweils mittels Laserstrahlung zu bearbeitenden Präparats dient, auf dem jeweils vorgesehenen Trägermittel auf, wobei eine Haltevorrichtung oder ein Haltemittel vorgesehen ist, um die Folie und das Trägermittel zusammenzuhalten. Auf diese Weise wird eine Einheit zwischen der Folie und dem Trägermittel geschaffen, d. h. die Folie und das Trägermittel werden in Form eines "Pakets" bereitgestellt, wodurch die Handhabbarkeit der gesamten Trägervorrichtung erleichtert wird.

[0010] Bei dem Trägermittel kann es sich beispielsweise um herkömmliche laserlichtdurchlässige Objektträger, insbesondere aus Glas, handeln, wobei die Haltemittel beispielsweise in Form eines insbesondere umlaufenden Rahmens ausgestaltet sind, so dass die Folie einerseits fest an dem Objektträger befestigt und andererseits gespannt ist, um Zwischenräume zwischen der Folie und dem Objektträger sowie eine "wellige" Oberfläche der Folie zu verhindern. Die Folie kann z. B. unter Anwendung von Wärme geglättet (z. B. mittels Vakuum) auf den Objektträger aufgebracht werden.

[0011] Ebenso kann es sich bei dem Trägermittel um eine gegenüber der laserlichtabsorbierenden Folie relativ dicke Folie oder Membran handeln, beispielsweise aus Teflon mit einer Dicke von ca. 20 µm. Auch hier können die beiden Folien durch in Form eines Rahmens ausgestaltete Haltemittel fest als eine Einheit zusammengehalten werden.

[0012] Besonders vorteilhaft ist es, die erfindungsgemä-

Ben Haltemittel in Form einer Petrischale auszugestalten, wobei in der Petrischale die laserlichtabsorbierende Folie, welche zur Aufnahme des jeweils zu bearbeitenden Präparats dient, und eine zum Stützen bzw. Tragen dieser Folie vorgesehene weitere Folie unmittelbar aneinanderliegend gehalten werden. In der Petrischale können somit lebende Zellen oder Zellkulturen gezüchtet werden, welche anschließend von der laserlichtabsorbierenden Folie per Laserstrahlung herauskatapultiert werden, wobei das Herauskatapultieren direkt oder nach einem vorhergehenden Ausschneiden erfolgen kann.

[0013] Ein weiteres erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel sieht vor, die laserlichtabsorbierende Folie, welche durch die Laserstrahlung zusammen mit dem darauf befindlichen Präparat geschnitten bzw. wegkatapultiert wird, durch ein in Form einer Maske ausgebildetes Klebeband auf dem darunter befindlichen Trägermittel, beispielsweise in Form eines Glas-Objektträgers oder in Form einer dickeren laserlichtdurchlässigen Folie (z. B. aus Teflon), zu befestigen. Dabei wird das Klebeband derart angebracht, dass die laserlichtabsorbierende Folie direkt auf dem darunter befindlichen Trägermittel aufliegt und die Randbereiche dieser Folie mittels des Klebebands an dem darunter befindlichen Trägermittel befestigt werden.

[0014] Die erfindungsgemäße laserlichtabsorbierende Folie kann beispielsweise aus Polyester oder Polyethylen-Naphthalin bestehen. Die Polyethylen-Naphthalin-Folie besitzt den Vorteil, dass sie sich mittels Laserstrahlung, beispielsweise mittels UV-Laserstrahlung, sehr gut schneiden lässt, so dass sich mit relativ geringer Schnittenergie eine sehr gute Schnittlinie ergibt. Der Einsatz der Polyethylen-Naphthalin-Folie ist insbesondere in Kombination mit Glas-Objektträgern sinnvoll und vorteilhaft. Zum Schneiden von Objekten, z. B. Chromosomen oder Filamenten, die in einem biologischen Material eng beieinander liegen, ist in einem gewissen Maße zunächst eine Ablation des biologischen Materials erforderlich, um eine reine Probenpräparation zu ermöglichen. Dabei erfolgt die Ablation mit einer geringeren Laserenergie. Bei der Ablation sollte die Folie, auf der sich das biologische Material befindet, nicht zerstört werden. Unter diesem Gesichtspunkt kann die Verwendung einer Polyester-Folie vorteilhaft sein, da diese Folie eine selektive Ablation des darauf befindlichen biologischen Materials ohne Zerstörung der Folie ermöglicht. Die Polyester-Folie kann daher immer dann zum Einsatz kommen, wenn sehr kleine biologische Objekte, wie beispielsweise Zellkompartimente, Chromosomen, Filamente oder Kernteile, aus dem umgebenden biologischen Material herausgeschnitten bzw. herauskatapultiert werden sollen.

[0015] Allgemein ist zu bemerken, dass die Kombination einer laserlichtabsorbierenden Folie mit einer darunter befindlichen Trägerfolie zum Stützen der erstgenannten Folie vorteilhaft ist, da bei einer Folien-Folien-Kombination mit einem Objektiv mit kurzem Arbeitsabstand, beispielsweise mit einem 100x-Objektiv, gearbeitet werden kann, was insbesondere für die Betrachtung von Filamenten oder Chromosomen von Vorteil ist. Bei Verwendung von normalen Glas-Objektträgern (Dicke 1 mm) können in der Regel nur mit einem Objektiv mit größerem Arbeitsabstand, beispielsweise mit einem 40x-Objektiv, zufriedenstellende Ergebnisse erzielt werden.

[0016] Da auf dem Gebiet chemischer, medizinischer oder biologischer Analysen bzw. Experimente häufig mit Zellflüssigkeiten etc. gearbeitet wird, sollte zumindest die laserlichtabsorbierende Folie, welche zur Aufnahme des jeweils zu bearbeitenden Präparats dient und zusammen mit dem Präparat geschnitten bzw. wegkatapultiert wird, hydrophilisiert sein, um ein "Abperlen" der auf dieser Folie befindli-

chen Flüssigkeit zu verhindern und eine gleichmäßige Verteilung der Flüssigkeit auf der Folie zu ermöglichen. Vorteilhafterweise sollte bei Verwendung einer Stütz- oder Trägerfolie auch diese zweite Folie hydrophilisiert sein. Die Hydrophilisierung der Folien kann allgemein mit Hilfe herkömmlicher Prozesse bewerkstelligt werden, beispielsweise durch Plasmaprozesse, welche eine Ionisierung der Folienoberfläche zur Folge haben.

[0017] Die vorliegende Erfindung kann – wie zuvor beschrieben worden ist – vorzugsweise zur Bearbeitung biologischer Präparate und zum Separieren einzelner biologischer Objekte, wie beispielsweise lebender oder fixierter biologischer Zellen oder Zellbestandteile, Chromosomen oder Filamente etc., verwendet werden. Ebenso ist jedoch die vorliegende Erfindung auch zur Laserbehandlung von nicht biologischen Objekten bzw. unbelebter Materie geeignet, um z. B. mikroskopisch kleine Objekte aus Glas, Silica oder Kunststoffe aus einem entsprechenden umgebenden Material herauszulösen. Die vorliegende Erfindung wird jedoch nachfolgend zur Veranschaulichung anhand des Beispiels der Separation einzelner biologischer Objekte aus einer biologischen Masse bzw. einem biologischen Präparat beschrieben, wobei insbesondere bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung erläutert werden.

[0018] Fig. 1 zeigt eine Darstellung einer Trägervorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

[0019] Fig. 2 zeigt eine Darstellung einer Trägervorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, und

[0020] Fig. 3 zeigt eine Darstellung einer Trägervorrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0021] Die in Fig. 1 im Querschnitt gezeigte Trägervorrichtung ist in Form einer sogenannten Petrischale ausgestaltet. Dabei handelt es sich um einen im vorliegenden Fall zylinderförmigen Grundkörper 3, dessen Oberseite offen ist, während die Unterseite von einer ersten Folie 2 abgedeckt ist. Diese Folie 2 kann beispielsweise aus Teflon bestehen und eine Dicke von ca. 20 µm aufweisen. Die Folie 2 ist an der Unterseite des Grundkörpers 3 mit Hilfe eines umlaufenden kreisförmigen Rings 4 zwischen dem Ring 4 und dem Grundkörper 3 eingespannt und planar. Derartige Petrischalen sind allgemein bekannt und handelsüblich. Der besondere Vorteil derartiger Petrischalen bzw. der darin verwendeten Folien 2 liegt darin, dass auf der Folie 2 lebende Zellkulturen gezüchtet werden können.

[0022] Erfindungsgemäß ist unmittelbar auf der Folie 2 eine weitere Folie 1 angeordnet, welche derart ausgestaltet ist, dass sie mittels Laserstrahlung geschnitten werden kann bzw. Objekte von ihr mit Hilfe des zuvor beschriebenen Laserkatapultiereffekts (auch direkt) wegkatapultiert werden können. Die Folie 1 muss demzufolge laserlichtabsorbierend ausgestaltet sein, während die Folie 2 bei Laserlichtbestrahlung nicht von dem Laserlicht beschädigt werden darf und daher laserlichtdurchlässig sein sollte. Die laserlichtabsorbierende Folie 1 wird wie die laserlichtdurchlässige Folie 2 zwischen dem Ring 4 und dem Grundkörper 3 der Petrischale derart eingespannt, dass sich eine planare Oberfläche ergibt. Die beiden Folien 1 und 2 können gegebenenfalls aneinander geklebt sein oder aneinander haften.

[0023] Auf die laserlichtabsorbierende Folie 1 ist das zu bearbeitende biologische Material aufzutragen. Die Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Trägervorrichtung in Form einer Petrischale ist insbesondere deshalb vorteilhaft, da in der Petrischale Zellkulturen gezüchtet werden können, welche anschließend unmittelbar einer Laserbehandlung zum Separieren einzelner biologischer Objekte aus dem jeweili-

gen biologischen Material unterzogen werden können, ohne die Zellkulturen aus der Petrischale entnehmen und auf einen herkömmlichen Objektträger aufbringen zu müssen.

[0024] Zur Laserbehandlung wird die in Fig. 1 gezeigte Petrischale mit dem darin befindlichen Material derart oberhalb einer Laseranordnung positioniert, dass der von der Laseranordnung erzeugte Laserstrahl von unten auf die Petrischale trifft und die laserlichtdurchlässige Folie 2, welche als Boden bzw. Stütze für die wesentlich dünnere laserlichtabsorbierende Folie 1 dient, durchwandert. Da es sich bei Folie 1 um eine laserlichtabsorbierende Folie handelt, kann nunmehr mit Hilfe des Laserstrahls durch eine entsprechende Relativbewegung zwischen der Petrischale und dem Laserstrahl die Folie 1 mit dem darauf befindlichen biologischen Material geschnitten werden, um einzelne zuvor selektierte biologische Objekte aus dem umgebenden biologischen Material herauszuschneiden. Wurden auf diese Weise die gewünschten biologischen Objekte separiert, kann mit Hilfe eines einzelnen Laserschusses oder einzelner Laserschüsse das jeweils gewünschte biologische Objekt mit dem entsprechenden herausgeschnittenen Folienteil der laserlichtabsorbierenden Folie 1 nach oben in eine geeignete Auffangvorrichtung, beispielsweise in ein Auffangsubstrat oder in eine Auffangkappe, katapultiert werden. Dies geschieht aufgrund eines laserinduzierten Katapultiervorgangs, der näher in der eingangs beschriebenen WO 97/29355 A, auf welche diesbezüglich verwiesen wird, erläutert ist. Die Laseranordnung kann beispielsweise in ein herkömmliches (aufrechtes oder inverses) Mikroskop integriert sein, um mit Hilfe der Mikroskopbetrachtung die gewünschten biologischen Objekte beispielsweise computerunterstützt selektieren und anschließend (ebenfalls computerunterstützt) per Laserbestrahlung separieren zu können. Untersuchungen haben ergeben, dass abhängig von der Beschaffenheit des zu bearbeitenden biologischen Materials bzw. der Laserart und der jeweils eingestellten Laserenergie sowie des Laserfokus auf den Schneidvorgang und einzelne biologische Objekte direkt aus dem biologischen Material mit Hilfe eines Laserschusses herauskatapultiert werden können.

[0025] Zur Laserbehandlung wird in der Regel ein gepulster Laser, welcher UV-Laserlicht emittiert, eingesetzt. Dabei kann es sich um einen N₂-Laser, einen Excimer-Laser, einen Nd:YAG-Laser oder einen Ar-Tonenlaser etc. handeln.

[0026] Wie bereits erwähnt worden ist, ist die laserlichtabsorbierende Folie 1, auf welcher das zu bearbeitende biologische Material befindlich ist, wesentlich dünner als die als Stütze dienende Folie 2. Als laserlichtabsorbierende Folie 1 kann beispielsweise eine Polyester-Folie mit einer Dicke von 0,9 µm–1 µm oder eine Polyethylen-Naphthalin-Folie mit einer Dicke von ca. 1,35 µm verwendet werden. Die Polyethylen-Naphthalin-Folie ist beispielsweise zur Laserbehandlung von Zellgewebe vorteilhaft, da sie sich mit relativ geringer Laserenergie sehr gut schneiden lässt. Dagegen ist die Polyester-Folie von Vorteil, wenn eng beieinander liegende biologische Objekte, wie beispielsweise Chromosomen oder Filamente, aus dem umgebenden biologischen Material herauskatapultiert werden sollen, da hierfür für eine Probengewinnung häufig zunächst eine selektive Ablation des umliegenden biologischen Materials erforderlich ist, was bei Anwendung einer Polyester-Folie ohne Zerstörung der Folie möglich ist.

[0027] Insgesamt wird – wie aus Fig. 1 ersichtlich ist – eine sehr kompakte Trägervorrichtung für ein mittels Laserstrahlung zu behandelndes biologisches Material bereitgestellt, wobei sich diese Trägervorrichtung insbesondere als Einwegartikel herstellen lässt. Ein manuelles Aufbringen der laserlichtabsorbierenden Folie 1 auf das darunter befind-

liche Trägermaterial 2, welches im vorliegenden Fall ebenfalls in Form einer Folie ausgestaltet ist, entfällt. Da beide Folien 1 und 2 zwischen dem Grundkörper 3 und dem Ring 4 eingespannt sind, ist eine planare Oberfläche insbesondere der Folie 1 sowie ein enges Aneinander-Liegen der Folien 1 und 2 gewährleistet. Eine "wellige" Oberfläche beider Folien wird auf diese Weise verhindert.

[0028] In Fig. 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Trägervorrichtung dargestellt.

[0029] Auch in Fig. 2 ist die laserlichtabsorbierende Folie mit dem Bezugszeichen 1 und die darunter befindliche und als Stütze bzw. Auflage für die laserlichtabsorbierende Folie dienende laserlichtdurchlässige Folie mit dem Bezugszeichen 2 versehen. Hinsichtlich der Beschaffenheit beider Folien wird auf die obigen Ausführungen zu dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel verwiesen. Wie insbesondere aus der in Fig. 2 gezeigten vergrößerten Querschnittsansicht eines Randbereichs der dargestellten Trägervorrichtung ersichtlich ist, werden die beiden Folien 1 und 2 durch einen Rahmen 3, welcher beispielsweise aus Kunststoff gefertigt ist, derart zusammengehalten, dass die beiden Folien 1 und 2 eng aneinander bzw. unmittelbar aufeinander liegen und insgesamt eine kompakte Einheit bereitgestellt wird, welche entsprechend leicht zu handhaben ist. Bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel sind somit die beiden Folien 1 und 2 in den vollständig umlaufenden Rahmen 3 eingespannt. Der Rahmen 3 erfüllt analog zu dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel somit im Prinzip zwei Funktionen, nämlich einerseits die planare Oberfläche der beiden Folien 1 und 2 herbeizuführen und andererseits die beiden Folien 1 und 2 fest zusammenzuhalten.

[0030] Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, ist die dargestellte Trägervorrichtung in Form eines herkömmlichen Objektträgers ausgestaltet, wie er insbesondere in handelsüblichen Mikroskopen zu verwenden ist. Zur Laserbearbeitung des auf der laserlichtabsorbierenden Folie 1 befindlichen biologischen Materials kann die dargestellte Trägervorrichtung wie bezüglich des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels erläutern oberhalb (bzw. bei Verwendung eines aufrechten Mikroskops unterhalb) einer Laseranordnung positioniert und beispielsweise mit UV-Laserlicht bestrahlt werden, um einzelne biologische Objekte aus dem umgebenden biologischen Material herauszulösen und in eine Auffangvorrichtung zu katapultieren.

[0031] Grundsätzlich kann anstelle einer laserlichtdurchlässigen Folie auch ein fester laserlichtdurchlässiger Körper verwendet werden, welcher als Träger bzw. als Stütze für die darauf befindliche laserlichtabsorbierende Folie 1 dient. Dabei kann es sich insbesondere um einen herkömmlichen Glas-Objektträger handeln, welcher handelsüblich beispielsweise eine Dicke von ca. 1 mm oder ca. 0,17 mm aufweist. Mit Hilfe des Rahmens 3 wird dann die laserlichtabsorbierende Folie, welche durch das entsprechende Laserlicht geschnitten und zusammen mit den darauf befindlichen biologischen Objekten mit Hilfe eines Laserschusses herauskatapultiert wird, sowie der Glas-Objektträger 2 fest zusammengehalten. Die Verwendung eines Glsträgers ist zwar grundsätzlich zur Laserbearbeitung von Zellgewebe geeignet, dünne Glas-Objektträger (Dicke 0,17 mm) brechen jedoch sehr leicht und normale Glas-Objektträger (Dicke 1 mm) sind nur für Objektive mit relativ großem Arbeitsabstand geeignet. Bei Verwendung einer Folien-Folien-Kombination können hingegen auch Objektive mit geringem Arbeitsabstand, z. B. 100x-Objektive, eingesetzt werden.

[0032] In Fig. 3 ist schließlich ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt, wobei wiederum einerseits eine perspektivische Ansicht und anderer-

seits eine vergrößerte Querschnittsansicht eines Randbereichs dieses Ausführungsbeispiels dargestellt ist.

[0033] Bei dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel wird als Trägermaterial ein herkömmlicher Glas-Objektträger 2 verwendet, auf dem eine laserlichtabsorbierende Folie 1 auf dem Glas-Objektträger 2 mit Hilfe eines insbesondere umlaufenden Klebemittels bzw. Klebebands 3 gehalten, welches die Form einer dem Glas-Objektträger entsprechenden Maske besitzt, d. h. das Klebeband 3 ist in Form eines rechteckförmigen Rands ausgebildet, wobei der innere Randbereich auf der seitlichen Oberfläche der Folie 1 aufliegt, während der äußere Randbereich des Klebebands 3 auf der äußeren Oberfläche des Glas-Objektträgers aufliegt, so dass die laserlichtabsorbierende Folie und der Glas-Objektträger 2 fest zusammengehalten werden und wiederum eine äußerst kompakte Einheit, welche entsprechend einfach zu handhaben ist, bereitgestellt wird.

[0034] Anstelle des Glas-Objektträgers kann analog zu den in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispielen selbstverständlich auch eine Stützfolie verwendet werden. Hinsichtlich der Beschaffenheit der laserlichtabsorbierenden Folie 1 sowie des Objektträgers 2 bzw. der entsprechenden Trägerfolie sei wiederum auf die zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele verwiesen.

Patentansprüche

1. Trägervorrichtung für ein Präparat, insbesondere für ein biologisches Präparat, zum Separieren einzelner Objekte aus dem Präparat mittels Laserstrahlung, mit einer laserlichtabsorbierenden Folie (1) zur Aufnahme des Präparats, und mit einem unter der laserlichtabsorbierenden Folie (1) angeordneten laserlichtdurchlässigen Trägermittel (2) zum Tragen der laserlichtabsorbierenden Folie (1), **dadurch gekennzeichnet**, dass Haltemittel (3, 4) zum Zusammenhalten der laserlichtabsorbierenden Folie (1) und des Trägermittels (2) vorgesehen sind.
2. Trägervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die laserlichtabsorbierende Folie (1) eine Polyethylen-Naphthalin-Folie ist.
3. Trägervorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyethylen-Naphthalin-Folie eine Dicke von ca. 1,35 µm besitzt.
4. Trägervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die laserlichtabsorbierende Folie (1) eine Polyester-Folie ist.
5. Trägervorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyester-Folie eine Dicke von 0,9 µm–1 µm besitzt.
6. Trägervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermittel (2) aus Glas gefertigt ist.
7. Trägervorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermittel eine Dicke von ca. 1 mm oder ca. 0,17 mm besitzt.
8. Trägervorrichtung nach einem der Ansprüche 1–5, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermittel (2) eine Folie ist.
9. Trägervorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermittel (2) aus Teflon gefertigt ist.
10. Trägervorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermittel eine Dicke von ca. 20 µm besitzt.
11. Trägervorrichtung nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die laserlichtabsorbierende Folie (1) hydrophilisiert ist.

12. Trägervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltemittel (3, 4) umlaufend um die laserlichtabsorbierende Folie (1) und das Trägermittel (2) ausgestaltet sind.

13. Trägervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltemittel (3, 4) in Form eines Rahmens, welcher die laserlichtabsorbierende Folie (1) und das Trägermittel (2) zusammenhält, ausgestaltet sind.

14. Trägervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltemittel (3, 4) Bestandteil einer Petrischale sind.

15. Trägervorrichtung nach Anspruch 8 und Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die laserlichtabsorbierende Folie (1) sowie die als Trägermittel (2) dienende weitere Folie am Boden der Petrischale durch die Haltemittel (3, 4) gehalten sind.

16. Trägervorrichtung nach einem der Ansprüche 1–12, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltemittel (3) in Form eines Klebebands ausgestaltet sind, wobei die klebende Oberfläche des Klebebands (3) einerseits auf der Randoberfläche der laserlichtabsorbierenden Folie (1) und andererseits auf dem Trägermittel (2) aufliegt.

17. Trägervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die laserlichtabsorbierende Folie (1) unmittelbar auf dem Trägermittel (2) aufliegt.

18. Trägervorrichtung für ein Präparat, insbesondere für ein biologisches Präparat, zum Separieren einzelner Objekte aus dem Präparat mittels Laserstrahlung, mit einer laserlichtabsorbierenden Folie (1) zur Aufnahme des Präparats, und mit einem unter der laserlichtabsorbierenden Folie (1) angeordneten laserlichtdurchlässigen Trägermittel (2) zum Tragen der laserlichtabsorbierenden Folie (1), **dadurch gekennzeichnet**, dass das laserlichtabsorbierende Trägermittel (2) eine Folie ist.

19. Trägervorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass Haltemittel (3, 4) zum Zusammenhalten der laserlichtabsorbierenden Folie (1) und der laserlichtdurchlässigen Folie (2) vorgesehen sind.

20. Trägervorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägervorrichtung nach einem der Ansprüche 1–17 ausgestaltet ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

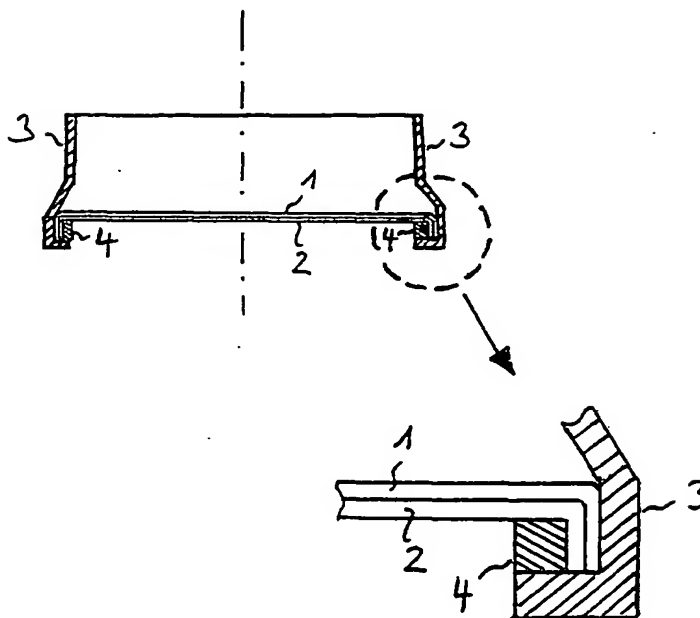


FIG. 1

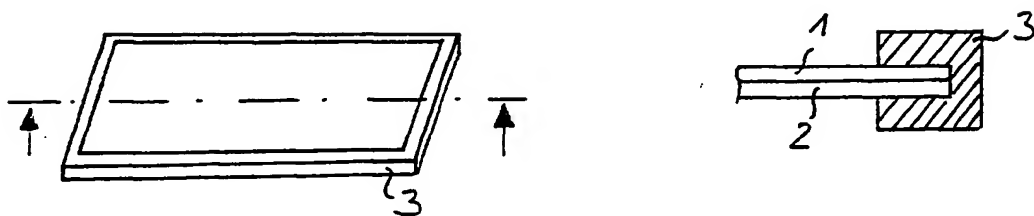


FIG. 2

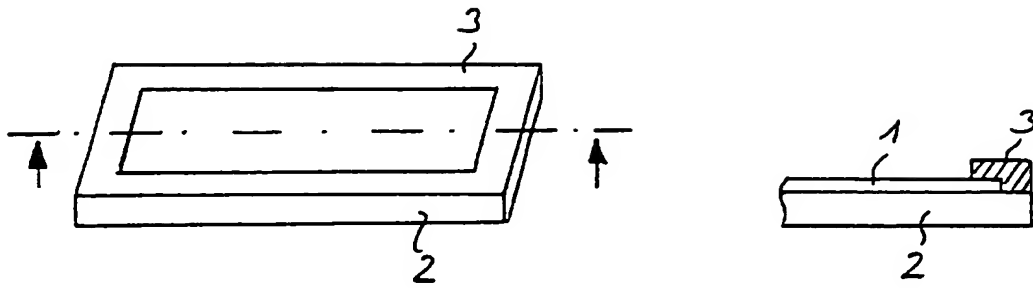


FIG.3